



Currículo para la excelencia académica y la formación integral

Orientaciones para el área de Ciencias Naturales



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



BOGOTÁ
HUMANANA



Currículo para la excelencia académica y la formación integral

Orientaciones para el área de Ciencias Naturales

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ
Secretaría de Educación del Distrito

Alcalde Mayor de Bogotá
Gustavo Petro Urrego

Secretario de Educación
Óscar Sánchez Jaramillo

Subsecretaria de Calidad y Pertinencia
Patricia Buriticá Céspedes

Directora de Educación Preescolar y Básica
Adriana González Sanabria

Director de Educación Media y Superior
Pablo Fernando Cruz Layton

Director de Ciencias, Tecnología y Medios Educativos
Oswaldo Ospina Mejía

Directora de Formación de Docentes e Innovaciones
Pedagógicas
María Teresa Gutiérrez Gómez

Directora de Inclusión e Integración de Poblaciones
María Elvira Carvajal Salcedo

Director de Evaluación de la Educación
Miguel Godoy Caro

Gerente del Currículo para la Excelencia Académica y
la Formación Integral 40 x 40
Martha Isabel Palacios Vásquez

Gerente Educación para la Ciudadanía y la Convivencia
Deidamia García Quintero

Coordinación General de las Orientaciones
curriculares para la excelencia académica y la
formación integral

Secretaría de Educación del Distrito

María Dolores Cáceres Cadena
Carmen Cecilia González Crisanchó
Claudia Fernanda Rivera Hernández
Universidad de los Andes
Andrés Mejía Delgadillo

Autoría
Secretaría de Educación del Distrito:
Alexandra Galeano Gallego

Universidad de los Andes:
Carola Hernández

Colaboración
Sandra Ruiz Castillo
Magaly Bustos Coral
Cindy Esperanza Gómez Pedraza

Revisión de Estilo
Guillermo Díez y David González

Diseño y Diagramación
David Escobar Uribe
Martín David Arrieta Gómez
Devi Ramírez Díaz

Impresión
Intergráficas

ISBN
978-958-8878-12-6

Bogotá, agosto de 2014

Agradecemos los aportes pedagógicos al Documento “Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral 40 x 40”, Orientaciones para el área de Ciencias Naturales

Maestra - Maestro	Colegio
María Rosario Tovar	Rural Las Mercedes
Evelyn Vanegas	
Cristal Rodríguez Sánchez	Antonio Nariño
Francisco González R	República Dominicana
John Jairo Romero Rincón	José Francisco Socarras
Javier Castro Ríos	Confederación Brisa
Edgar Rodríguez Ballesteros	La Merced
Oscar Gil Novoa	Simón Rodríguez
Aura Stella Brito	Venecia
Mercy Duque Arias	Fas De Miranda
Wilson Delgado Cadena	Marco Tulio Fernández
Diana Reyes	Carlos Albán Holguín
Diana Carolina Pulido	Rural Quiba Alta
Jenny Duarte	La Concepción
Helenh Gómez Galvis	Villa Amalia
Nancy Castellanos Bohórquez	El Tesoro De La Cumbre
Nidia Jiménez Vargas	Brasilia De Bosa
Luis Uriel Penagos	Estanislao Zuleta
Luis Alberto Rodríguez Cortes	Venecia
Manuel Alejandro Mindivesol	Alberto Lleras Camargo
Mauricio Bermúdez Rojas	Tom Adams
Víctor Perdomo	Carlos Albán Holguín
Diana Milena Campos	Santa Bárbara
Yudy Mercedes Fajardo	Castilla
Carola Hernández	Universidad de Los Andes
Harold Lancheros Núñez	Rodrigo Triana
César Afanador	Atanasio Girardot
Diana Aurora Rincón	Atahualpa
Mireya Cedeño Gómez	Jorge Soto
Luis Alejandro González Sánchez	Colombia Viva
Carmen Angulo	Garcés Navas
Oswaldo Ruiz Santa	Sierra Morena
Marta Cuellar	Marco Antonio Carreño
Rosa María Fernández	El Destino
Luz Suarez Roa	Juan del Corral
Mónica Ximena Núñez	Los Tejares
Nicolás Gallego	Ofelia Uribe

Angélica del Pilar Mora	Almirante Padilla
Ana Viterbina Muñoz	José Joaquín Castro Martínez
Ariel Parody	Marsella
James Frank Becerra Martínez	Simón Rodríguez
Graciela Alvarado	Manuel del Socorro
Rocío Molano	Carlos Pizarro
Jennifer Paola Sanabria Cruz	Alexander Fleming
Gustavo Adolfo Malangón Gallego	Compensar
William Alberto Mesa	Pablo Neruda
Carmen Nubia Bernal	Colegio Toberín
Paulo Cesar Pulido López	Ramón de Zubiría
Rodol Prasca Jiménez	Técnico Menorah
Graciela Gómez Contreras	Laureano Gómez
Amador Ávila Tejero	Alfonso López
María Alejandra Bolívar	Ced Jackeline
Ever Barragán	Delia Zapata Olivella

Contenido

	Pág.
1. Presentación	11
2. Desarrollo del área de Ciencias Naturales en los contextos internacional, nacional y distrital	12
3. Propuesta de integración curricular	13
3.1 Principios comunes de formación en el marco de una educación para el buen vivir	15
3.2 La Reflexión-Acción-Participación como un enfoque unificador	15
3.3. Integración de los ejes transversales en las sesiones de aprendizaje y en los Centros de Interés de Ciencias Naturales	17
3.4. La interdisciplinariedad en los Centros de Interés de Ciencias Naturales	17
3.5 Articulación entre las sesiones de aprendizaje y los Centros de Interés de Ciencias Naturales	17
4. El área de Ciencias Naturales en el Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral	18
4.1 Enfoque general del área de Ciencias Naturales	18
4.2 Aportes del área a la excelencia académica y la formación integral para el buen vivir	19
4.3. Ejes del área de Ciencias Naturales	23

4.4.	Ejes transversales del Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral	26
4.4.1.	Formación para la ciudadanía y la convivencia	26
4.4.2.	Enfoque de género	31
4.4.3.	Enfoque diferencial	32
4.4.4.	Tecnología	33
4.5.	La evaluación en el currículo para la excelencia académica y la formación integral	35
4.6.	Malla Curricular	36
5.	Los Centros de Interés	39
5.1.	¿Qué son los Centros de Interés?	39
5.2.	Características de los Centros de Interés en Ciencias naturales	40
5.3.	Ejemplos de Centros de interés en Ciencias Naturales	42
5.3.1	Un ejemplo de un Centro de Interés: Astronomía y cultura	43
5.3.2.	Un ejemplo de un Centro de Interés: Humedales por y para Bogotá	47
6.	Referencias	52





1. Presentación

En el desarrollo del Plan Sectorial de Educación 2012-2016 “Educación de calidad para todos y todas”, la Secretaría de Educación del Distrito (SED, 2012) promueve el desarrollo de capacidades para el buen vivir, de aprendizajes académicos de excelencia, así como de la educación para la ciudadanía y la convivencia. Lo anterior implica contar con un currículo integral que se desarrolle a través de prácticas pedagógicas que vinculen a la escuela con la ciudad en su cotidianidad.

Este documento tiene como propósito ofrecer orientaciones pedagógicas para el área de Ciencias Naturales, al proceso de integración curricular para la formación integral y la excelencia académica. De este modo, se presentan aquí el alcance y las maneras en las que se promueve la integración curricular, junto con el papel que juega allí el área de Ciencias Naturales. Así mismo, se ofrecen orientaciones para la creación, implementación, desarrollo y evaluación de los Centros de Interés que se proponen desde la política educativa de la Bogotá

Humana. Dicho de manera sintética, este proceso busca ampliar las oportunidades de los niños, niñas y jóvenes del Distrito Capital mediante la transformación curricular y el trabajo por la excelencia académica, promoviendo la dedicación de más tiempo para aprender, así como el desarrollo de capacidades ciudadanas no sólo en los niños, niñas y jóvenes sino en la comunidad educativa en general.

Estas orientaciones han sido construidas colectivamente y se ofrecen a la comunidad educativa como un insumo para la discusión con los maestros y maestras, con cuyos aportes deberán complementarse y consolidarse. A partir del conocimiento de estas orientaciones, pero también del proceso de diálogo y debate acerca del mismo, los maestros y maestras podrán cumplir su papel de orientar las acciones de transformación curricular en los colegios del Distrito, con miras a lograr la excelencia académica y la formación integral que la Bogotá Humana se ha propuesto.

2. Desarrollo del área de Ciencias Naturales en los contextos internacional, nacional y distrital

Desde la década de 1980 se ha iniciado una reflexión importante sobre la finalidad de la educación en ciencias a nivel escolar tanto en Norteamérica como en Europa. Se empezó por identificar que una ciencia escolar basada en una organización en disciplinas física, química, biología, geología adquiere relevancia para la preparación de las y los estudiantes para los cursos en el nivel universitario (Aikenhead, 2003) y que lleva a que solo una pequeña minoría se interese en su aprendizaje (Osborne, 2003). Por ello, se hace necesario generar alternativas en las cuales la ciencia escolar sea relevante por sí misma para la gran mayoría de estudiantes. Esto requiere un nuevo enfoque pedagógico, que se aleja de la entrega de conocimientos y avanza hacia la participación de las niñas, los niños y los jóvenes de manera más activa en el diálogo con las ideas científicas y el desarrollo de las habilidades necesarias para evaluar las pruebas, el manejo del riesgo y la incertidumbre, y el reconocimiento social y otras influencias en (y las consecuencias de) la toma de decisiones y la investigación (Osborne, 2003).

Una ciencia escolar más válida y útil es aquella que ayuda a educar ciudadanos y ciudadanas responsables que tendrán que tomar decisiones relacionadas con asuntos de la vida real, relativos a aspectos científicos y tecnológicos (Aikenhead, 2003). Como consecuencia, se han venido desarrollando propuestas curriculares que apuntan a visiones en donde las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) abren el debate para que las y los estudiantes identifiquen los problemas sociales basados en las ciencias naturales, lo que los lleva a interesarse más en las Ciencias Naturales mismas.

Finalmente, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) introduce un cambio fundamental en la enseñanza de las Ciencias Naturales al generar posibilidades de acceder, por ejemplo, a sistemas de adquisición de datos y formas de procesarlos o a simuladores que permiten desarrollar de manera virtual experimentos. A medida que el plan de estudios de la escuela comienza a establecer vínculos con las comunidades científicas y sociales externas, surgen oportunidades para

el uso de las TIC para desempeñar un papel central y fundamental en apoyo al desarrollo de las habilidades de razonamiento científico y de análisis crítico (Osborne, 2003). El gran reto que se empieza a abordar es el desarrollo de recursos que pueden ser utilizados por los maestros y maestras tanto en la facilitación de los aspectos clave de la investigación científica como en la construcción de puentes entre las escuelas y las comunidades sociales y científicas.

Colombia no ha sido ajena a este reto. Los Estándares de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales publicados en

2004 constituyen un referente nacional en donde se propone una visión de la enseñanza de las ciencias que trasciende a los contenidos disciplinares e incluye el desarrollo de pensamiento científico y de compromisos personales y sociales que surgen al conocer y valorar críticamente el conocimiento presentado por las ciencias. Actualmente, el Plan Sectorial 2012- 2016 “Bogotá Humana” a través de la formación integral 40x40 busca dar sentido al conocimiento que se genera al nivel del área de Ciencias Naturales y de los Centros de Interés para consolidar aprendizajes esenciales para el buen vivir.

3. Propuesta de integración curricular

La propuesta de integración curricular que se hace en estas orientaciones abarca varios espacios, niveles y principios diferentes. La formación en el área de Ciencias Naturales se realiza en escenarios diferentes que se articulan entre sí, a la vez que se integra con las demás áreas y con los ejes transversales, de modo que integralmente se configure una educación para el buen vivir.

Esto es esencial, debido a que la formación en el área de Ciencias Naturales solo puede ser considerada formación cuando contribuye al desarrollo integral de los niños, niñas y jóvenes. La figura 1 muestra la manera en la que se entienden aquí las áreas y los ejes transversales, a los que se referirá esta propuesta de integración curricular.

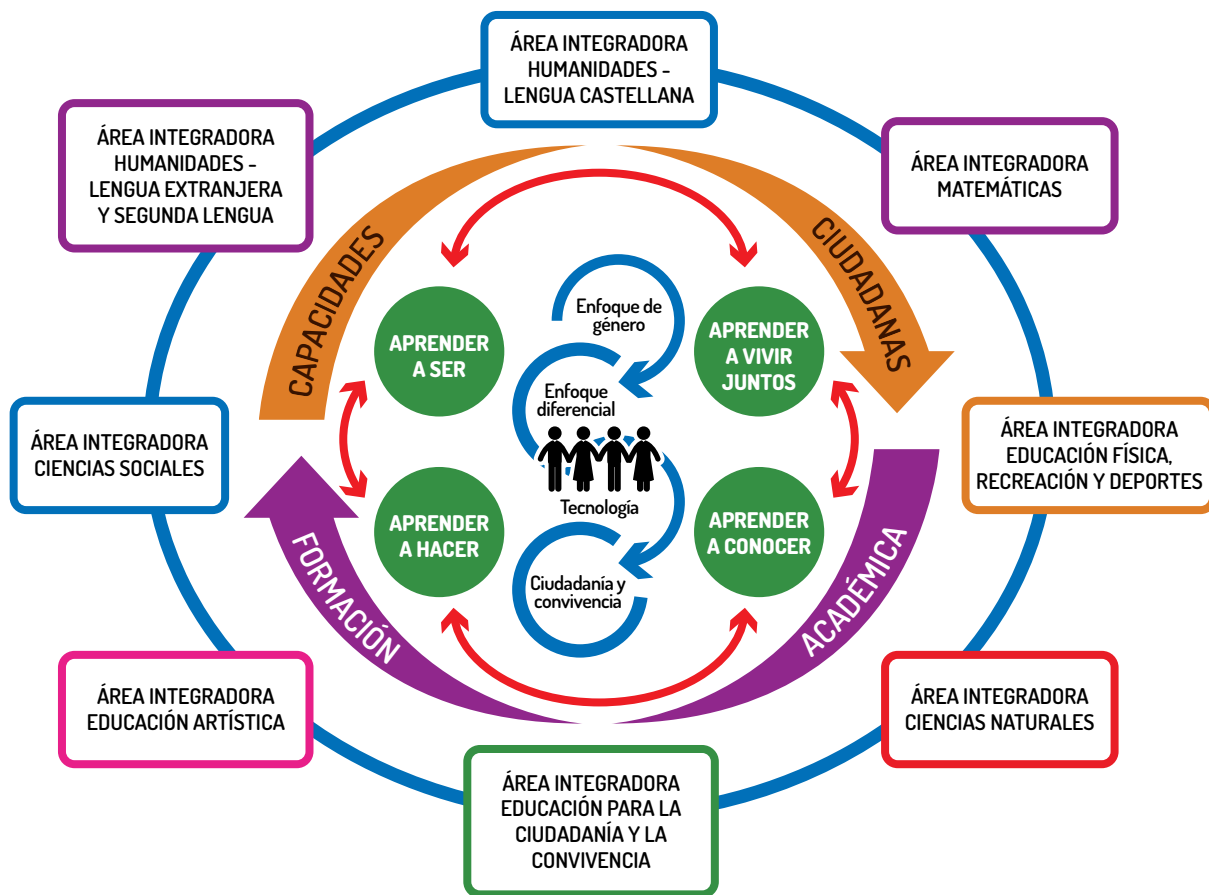


Figura 1. En el Currículo para la excelencia académica y la formación integral, las áreas se integran alrededor de los aprendizajes esenciales para el buen vivir y los ejes transversales, a través del desarrollo de las capacidades ciudadanas y la formación académica.

Las áreas que se consideran en el Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral son Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciudadanía y Convivencia, Educación Artística, Educación Física, Recreación y Deporte, Humanidades-Lengua Castellana, Humanidades -Lengua Extranjera y Segunda Lengua, y Matemáticas. Cada una, según su naturaleza particular, se estructura alrededor de diferentes ejes del área. A la vez, todas las áreas son armonizadas por los cuatro ejes transversales de Ciudadanía y convivencia, enfoque de género, enfoque diferencial y tecnologías.

Ahora bien, cada colegio organiza su currículo de diferentes maneras dependiendo de sus propósitos consignados en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y de su cultura institucional. Sin perjuicio de esto, en el Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral se ofrecen varios caminos para la integración curricular que permitan cumplir con los objetivos, y que puedan articularse apropiadamente con las dinámicas de cada colegio. Dichos caminos son los siguientes:

3.1. Principios comunes de formación en el marco de una educación para el buen vivir

Toda actividad y todo espacio del colegio es

un ambiente de aprendizaje que incide en la formación integral. De acuerdo con esto, todas las actividades en todos los espacios de formación, incluidas aquellas centradas en el área de Ciencias Naturales, deben caracterizarse por promover la convivencia armoniosa, por ser empoderadoras de los niños, niñas y jóvenes para el desarrollo de agencia política, por generar solidaridad y sentido de comunidad y pertenencia, y por buscar una ciudadanía crítica.

3.2. La Reflexión-Acción-Participación como un enfoque unificador

La Reflexión-Acción-Participación (RAP) es a la vez un enfoque metodológico para guiar proyectos pedagógicos, una forma de leer y escribir el mundo desde una perspectiva crítica que permite comprenderlo a la vez que transformarlo (Freire y Macedo, 1989), y una estrategia pedagógica activa para aprender haciendo. En esta propuesta la RAP se constituye en forma y fondo de los espacios de formación en los que se configura el trabajo alrededor de proyectos como los Centros de Interés en Ciencias Naturales así como otros que se trabajen desde las sesiones de aprendizaje de esta misma área. Además, permite la investigación de la práctica docente y la construcción del colegio como una organización que aprende colectivamente.

La RAP se basa en la Investigación-Acción-Participación (IAP) y la adapta al contexto educativo. Desde ella, la escuela se propone como un lugar de pedagogías participativas en donde el conocimiento se pone en acción de manera crítica, para convertirnos en sujetos que transformamos colectivamente con otros el mundo en el que vivimos. A continuación se presentan algunos principios de la RAP (adaptados de Colectivo Ioé, 2003, p.6):

- Las iniciativas se ejercen desde la horizontalidad en una relación entre pares, teniendo en cuenta la comunidad educativa.
- Se parte de las necesidades, potencialidades e intereses de la comunidad educativa, como condición necesaria para que sean ellos los principales protagonistas del proceso.
- Se integran la reflexión y la acción. La realidad social se entiende como una totalidad, concreta y compleja a la vez.
- Se trasciende el aula de clases como espacio de aprendizaje, de forma que la escuela lidera en la comunidad el ejercicio de educación y transformación ciudadana.

Un proceso orientado por la RAP se organiza alrededor de cuatro momentos que

presentamos a continuación. Es importante notar que estos no representan unas fases que necesariamente deban implementarse de manera consecutiva, y que pueden adaptarse para atender a las particularidades de cada situación. Son los siguientes:

1. **Pensarse y pensarnos.** Reflexionamos sobre nuestros intereses, problemáticas, y potencialidades comunes para plantearnos preguntas ejes o proyectos para trabajar colectivamente.
2. **Diálogo de saberes.** Construimos una lectura crítica de la realidad a partir de los saberes de los diferentes actores y participantes, así como de su relación con el entorno.
3. **Transformando realidades.** Acordamos, planeamos y llevamos a cabo acciones colectivas concretas que promuevan la transformación de la realidad de una manera pedagógica.
4. **Reconstruyendo saberes.** Reconocemos y reelaboramos los aprendizajes a los que llegamos en el proceso de construcción colectiva.

En el capítulo 5 de este documento se presentan dos ejemplos de Centros de Interés que están organizados según la propuesta de la RAP.

3.3. Integración de los ejes transversales en las sesiones de aprendizaje y en los Centros de Interés de Ciencias Naturales

Los ejes transversales (educación para la ciudadanía y la convivencia, enfoque diferencial, enfoque de género y tecnologías) se integran en las sesiones de aprendizaje y en general en los espacios del área de Ciencias Naturales, incluidos los Centros de Interés, por medio de un conjunto de principios pedagógicos y curriculares.

En la sección 4.4 de este documento se ofrecen, a manera de ilustración, algunas posibilidades concretas de llevar a cabo esta integración. Uno de estos elementos, que vale la pena resaltar aquí, aparece en la ruta de aprendizajes de capacidades ciudadanas, a la que todas las áreas deben contribuir para lograr una formación integral.

El alcance de dicha ruta, organizada por ciclos, se presenta en una tabla en esa misma sección, a manera de resumen. La malla completa de aprendizajes en ciudadanía se encuentra desplegada de forma detallada en el documento que contiene el Lineamiento Pedagógico de Educación para la Ciudadanía y la Convivencia (SED, 2014).

3.4. La interdisciplinariedad en los Centros de Interés de Ciencias Naturales

Si bien los Centros de Interés pueden construirse desde un área particular que define su eje temático central, como espacios orientados hacia proyectos de comprensión e intervención transformadora de la realidad, estos no se inscriben exclusivamente dentro de los márgenes del área. Por el contrario, y de modo consistente con la idea de que la realidad y la vida no están divididas en sí mismas en áreas de conocimiento, los Centros de Interés exigen la puesta en escena de los múltiples saberes aportados por diferentes áreas.

3.5. Articulación entre las sesiones de aprendizaje y los Centros de Interés de Ciencias Naturales

El trabajo que se realice en paralelo en las sesiones de aprendizaje de Ciencias Naturales y en los Centros de Interés debe estar coordinado, de manera que se aprovechen y refuercen mutuamente los aprendizajes en uno y otro espacio. Esta coordinación puede darse de varias maneras, todas las cuales requieren que los maestros y las maestras

del área y los encargados de los Centros de Interés se reúnan a hacer planeaciones conjuntas para la articulación.

Por ejemplo, un Centro de Interés puede hacer uso de los conocimientos que los niños, niñas y jóvenes estén aprendiendo en sus

sesiones de aprendizaje de Humanidades-Lengua Castellana. También pueden diseñarse actividades específicas de un Centro de Interés para canalizar intereses e inquietudes de los niños, niñas y jóvenes que hayan surgido o se hayan manifestado en las sesiones de aprendizaje del área.

4. El área de Ciencias Naturales en el Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral

4.1. Enfoque general del área de Ciencias Naturales

En el currículo para la excelencia académica y el formación integral las ciencias naturales son entendidas como un conocimiento vital, cambiante, constitutivo de las maneras en las que los seres humanos nos relacionamos con el mundo físico y biológico y que, por tanto, configuran nuestra vida también de maneras particulares. De esta manera, se reconoce aquí que las ciencias inciden profundamente en nuestras vidas de múltiples maneras una de las cuales, pero no la única, es la tecnología, a la vez que nuestras formas

de vida y sus manifestaciones en la cultura y en las configuraciones sociopolíticas, influyen en la actividad de la ciencia y en el conocimiento denominado científico.

Este reconocimiento se manifiesta en estas orientaciones en la adopción de la idea de redes significativas y en la integración de las capacidades ciudadanas como un elemento central del currículo de las Ciencias naturales, entre otros. En la sociedad contemporánea, el ciudadano necesita ser capaz de interpretar los fenómenos naturales y tecnológicos para desempeñarse en la sociedad al actuar de forma crítica y responsable frente a los problemas sociales.

4.2. Aportes del área a la excelencia académica y la formación integral para el buen vivir

Teniendo claro que el área de Ciencias Naturales y los Centros de Interés deben tener una intencionalidad pedagógica que les posibilite a las niñas, los niños y los jóvenes desarrollar su posición ética y crítica frente a la realidad del medio, es importante que durante la estructuración de los propósitos los maestros y maestras se formulen el siguiente interrogante: ¿cómo contribuyen estos propósitos a mejorar la calidad de vida de los y las estudiantes?

Esta pregunta hace referencia al sentido y aporte que deben generar los propósitos a la realidad de los niños, niñas y jóvenes que hacen parte del proceso de aprendizaje, pero además resalta la importancia de que responda a los intereses y necesidades propias del contexto, que considere las etapas de desarrollo y al grado de apropiación de la ciencia y la tecnología de que deben disponer para responder a las diferentes situaciones.

Los Centros de Interés del área de Ciencias Naturales deben tener en cuenta que el desarrollo de aprendizajes se da de manera progresiva en una negociación permanente de significado. Por ello, el proceso de aprendizaje debe ocurrir bajo condiciones de confianza, respeto y afecto, a fin de lograr aprendizajes esenciales para el buen vivir.

Adicionalmente, los Centros de Interés buscan generar condiciones de participación en la solución de situaciones que garanticen que la relación Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente genera condiciones dignas y de justicia social.

La figura 2 presenta esquemáticamente los diferentes tipos de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, que contribuyen a una educación para el buen vivir.

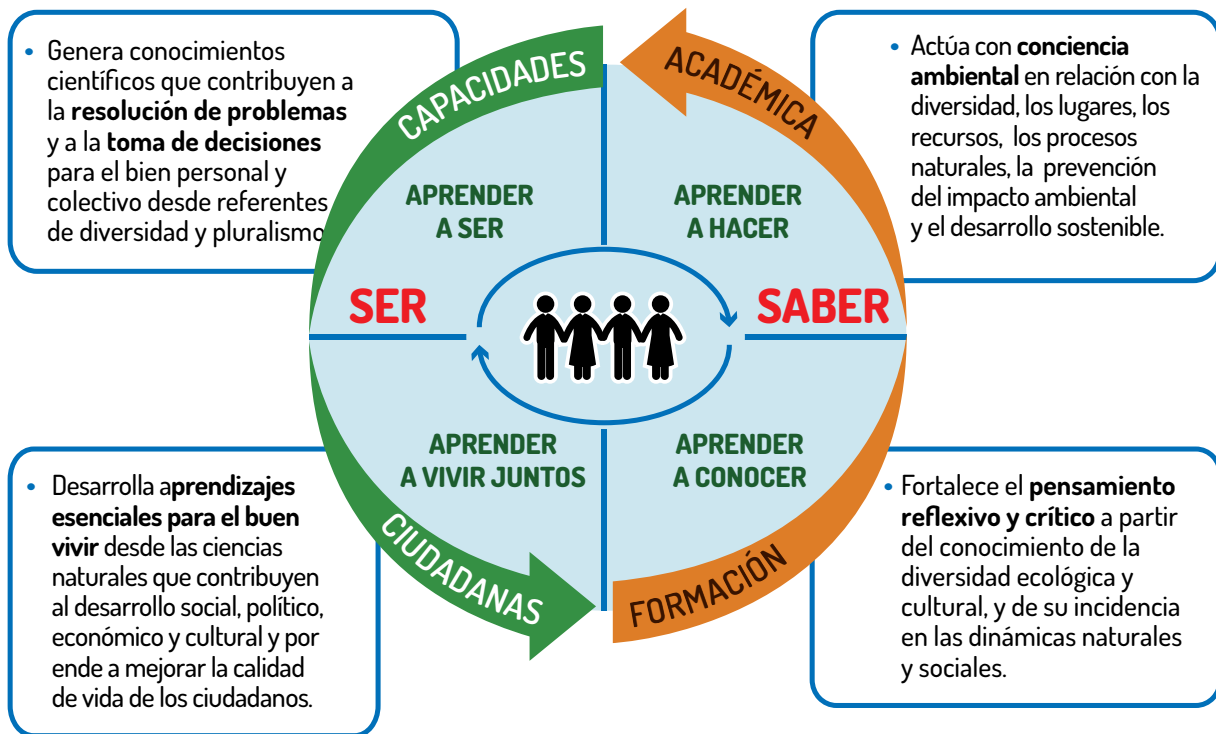


Figura 2. Aprendizaje para el buen vivir en Ciencias naturales

A continuación desarrollamos más detalladamente los cuatro aprendizajes esenciales referidos en la figura 2.

- **Aprender a conocer:** retoma las ideas y experiencias que posean los y las estudiantes sobre objetos y eventos del mundo con el propósito de transformar los imaginarios que han surgido de la experiencia cotidiana, lo que permite fortalecer el pensamiento crítico, avanzar en el desarrollo del conocimiento científico y en el reconocimiento de su incidencia en las dinámicas naturales y sociales.
- **Aprender a ser:** genera conocimientos científicos que contribuyen a la resolución de problemas locales, nacionales y globales y a la toma de decisiones para el bien personal y el colectivo desde referentes de diversidad y pluralismo.
- **Aprender a hacer:** orienta en el uso de herramientas, técnicas y métodos que permitan aprovechar de mejor manera

el entorno y participar activamente en la transformación de la realidad con responsabilidad social, y por ende, con conciencia ambiental, al asumir una actitud de respeto y cuidado por la diferencia y por las poblaciones en condición de vulnerabilidad.

- **Aprender a vivir juntos:** brinda espacios para desarrollar los talentos individuales mientras se aprende a interactuar con el medio y se reafirma la capacidad de trabajar en equipo al solucionar situaciones que contribuyan al desarrollo social, político, económico y cultural y por ende a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. También permite reflexionar sobre el reconocimiento de la diferencia de géneros y el respeto a dicha diferencia.

Los anteriores aprendizajes para el buen vivir, en el área de Ciencias Naturales, se integran en cada uno de los ciclos de la siguiente manera:

CICLO 5	Desarrollo de acciones investigativas con capacidad crítica y responsabilidad serial que permiten plantear alternativas para resolver diversas problemáticas del contexto.
CICLO 4	Construcción de representaciones sobre fenómenos y situaciones retadoras que se presentan en un contexto de pensamiento sistémico y en un proceso de formulación de hipótesis, experimentación, creación de alternativas de solución y comunicación de datos, reflexiones y aportes.
CICLO 3	Formulación de hipótesis, comparación de experiencias y reformulación de explicaciones de fenómenos a partir del registro, manejo y análisis de información, usando una narrativa científica.
CICLO 2	Formulación de preguntas sobre el mundo, para hallar explicaciones a situaciones que se presentan, comparación de experiencias y relaciones entre fenómenos partiendo de la información de diversas fuentes de consulta e indignación.
CICLO 1	Los aprendizajes se centran en la observación, la exploración, la descripción narrativa y la comunicación de fenómenos o situaciones que ocurren en el entorno del estudiante.
CICLO 0	Explora el medio para el reconocimiento del contexto y da explicación a situaciones cotidianas que se le presenten de manera libre, creativa, propositiva y responsable.

Figura 3: Aprendizajes esenciales ciclo a ciclo del área de Ciencias Naturales. Tomado del Brochure: Currículo para la excelencia académica y la formación integral 40x40.

4.3. Ejes del área de Ciencias Naturales

Un concepto que permite organizar los elementos curriculares de la educación de las Ciencias Naturales es el de redes significativas. Estas se conciben como representaciones mentales por medio de las cuales las y los estudiantes generan sinergias y visiones holísticas del mundo, lo que les permite comprender la realidad de manera sistémica y desarrollar aprendizajes esenciales para el buen vivir, y contribuye a alcanzar los objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales (Liguori y Noste, 2010), al formar ciudadanos capaces de interpretar los fenómenos naturales y tecnológicos para desempeñarse en la sociedad al actuar de forma crítica y responsable frente a los problemas sociales.

Las redes significativas se presentan como elementos sistémicos al ser un “conjunto

de elementos que interactúan entre ellos y de forma conjunta con el entorno. Cada elemento se puede estudiar de manera aislada, pero solo adquiere significado en la medida en que es considerado parte integrante de un todo” (Traveset, 2007); este planteamiento entra en diálogo con la teoría de la complejidad (Soto, 1999), en la que se ve el mundo como un todo indisociable. Bajo esta perspectiva, educar en el conocimiento científico implica comprender las relaciones e incidencias que generan los procesos naturales y los desarrollos científicos en las dinámicas sociales, políticas, económicas, culturales, entre otras. La Figura 4 muestra los cinco elementos principales involucrados en la consolidación de redes significativas, los cuales serán descritos a continuación.



Figura 4. Consolidación de redes significativas en los Centros de Interés en Ciencias Naturales.

El contexto educativo forma parte del proceso de desarrollo y, como tal, moldea los procesos cognitivos. El contexto social debe ser considerado en diversos niveles: el nivel interactivo inmediato, constituido por los individuos con quienes el niño o la niña interactúa. El nivel estructural, constituido por las estructuras sociales que influyen en el niño o la niña, tales como la familia y la escuela. El nivel cultural, constituido por la sociedad en general, donde encontramos el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología (Álvarez, 2002).

En cuanto a los ciclos, a través del Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral se han establecido aprendizajes esenciales ciclo a ciclo que buscan respetar el desarrollo holístico en los niveles cognitivo, socioafectivo y físico-creativo de los niños, niñas y jóvenes, con el propósito de fortalecer las potencialidades y los intereses propios en cada etapa del desarrollo.

Los núcleos temáticos proporcionan un marco de referencia para el docente, de modo que cualquier contenido, por más específico que sea, esté integrado a redes conceptuales más amplias, que incluso pueden trascender el área. Esto implica el desarrollo de un currículo en espiral para que los contenidos sean trabajados en diferentes momentos a lo largo de la escolaridad, con niveles de complejidad creciente, reconociendo la

psicología del aprendizaje y siguiendo un hilo conductor que le dé sentido a la secuencia (Bruner, 1984), de manera que la selección de núcleos temáticos permita potenciar esquemas dinámicos de conocimiento, comprensión y transformación del mundo.

A partir de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) y los planteamientos de Liguori y Noste (2010), se han definido cuatro grandes núcleos temáticos para el desarrollo de ambientes de aprendizaje y centros de interés del área de Ciencias Naturales:

- Origen y evolución del universo y del planeta tierra.
- Organismos, ambiente y sus relaciones.
- Características comunes a los seres vivos, origen y evolución.
- Materia, energía y sus transformaciones.

Reconocemos aquí que los ambientes del área de Ciencias Naturales permiten el aprendizaje de actitudes y habilidades que trascienden los contenidos de sus disciplinas.

Sin embargo es importante notar que, más allá de ser solo una excusa para dichos aprendizajes, los contenidos temáticos también son importantes en sí mismos ya que están constituidos por conocimientos y habilidades que permiten a los niños, niñas

y jóvenes tener una comprensión del mundo que les rodea, lo cual a su vez les posibilita participar, como ciudadanos informados, en la transformación de la realidad hacia un mundo mejor, y en particular en aquellos asuntos que involucran a la ciencia y la tecnología.

Los otros dos elementos corresponden a las interacciones entre la ciencia y la cultura, y buscan evidenciar que las Ciencias Naturales no acontecen fuera de esta. La perspectiva sociocultural de la ciencia realiza una mirada introspectiva en donde se discuten la generación y validación del conocimiento en Ciencias Naturales y sus implicaciones éticas.

Por otro lado, los ejes transversales recuerdan al maestro o maestra que las ciencias deben generar sinergias de comprensión de la disciplina y los asuntos de la cultura, de manera que entender mejor la ciencia nos permita explicar aspectos culturales, a la vez que la comprensión de la cultura nos permite interpretar críticamente el quehacer de las ciencias. En el aparte siguiente se desarrollan los ejes transversales y su inserción en el área de Ciencias Naturales.

4.4. Ejes transversales del Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral

En función de los objetivos y metas del Plan de Desarrollo de la Bogotá Humana (2012-2016), orientadas a la reducción de las condiciones sociales que en la ciudad generan segregación, discriminación y exclusión y consecuente con ello desde el Plan Sectorial de Educación, el “Currículo para la excelencia académica y la formación integral” prioriza los siguientes ejes transversales: Formación para la ciudadanía y convivencia, enfoque diferencial, enfoque de género y tecnología.

4.4.1. Formación para la ciudadanía y la convivencia

Se proponen, de manera general, dos estrategias para la integración de la ciudadanía y la convivencia en el área de Ciencias Naturales. La primera, la gestión de aula, toma las sesiones de aprendizaje como un ámbito ciudadano en sí mismo, donde se vive la ciudadanía, y lo establece como un espacio democrático y de convivencia armoniosa.

La segunda desarrolla conocimientos y capacidades de la ciudadanía y la convivencia por medio de la orientación temática de las actividades de aprendizaje específicas del área alrededor de los asuntos de lo público; es decir, de lo ciudadano. En ambos casos, se sugiere que los maestros y maestras del área y quienes estén encargados de Centros de Interés de Ciencias Naturales se remitan a la Ruta de aprendizajes de Ciudadanía y Convivencia (SED y Fe y Alegría, 2014), cuyo alcance se presenta al final de esta sección para cada uno de los ámbitos: individual, societal y sistémico. En la ruta de aprendizajes se ofrecen indicadores para cada uno de los ciclos y cada una de las capacidades para la ciudadanía y la convivencia.

Gestión de aula

Proponemos que una gestión de aula que favorezca la formación para la ciudadanía y la convivencia debe garantizar un clima democrático y de cuidado en el aula. Proponemos dos estrategias fundamentales:

- **Aulas democráticas y críticas -democríticas-.** En su función de líderes de grupo, se busca que los maestros y maestras lideren interacciones de equidad del grupo, dentro de un esquema de relación horizontal, y a través de formas de comunicación que incentiven a los niños, niñas y jóvenes, no solo a plantear sus ideas de manera propositiva, democráticamente, sino también
- **Relaciones de cuidado en el aula.** Las maestras y maestros deben promover acciones en las que todos reflejen consideración tanto por el bienestar propio como por el de los demás. Así, un aula que promueve el cuidado es un ambiente en el que: i) no son toleradas, permitidas o

a escuchar las ideas de los otros de manera activa y crítica. Para que el maestro y la maestra logren crear un ambiente de aula democrático y crítico, se sugiere: i) abrir espacios de diálogo para la construcción participativa y colectiva de las normas del aula, ii) cuidar la equidad en cuanto a las oportunidades de participación que todos los niños, niñas y jóvenes deben tener en las conversaciones que se den dentro del aula, iii) promover la escucha activa entre los miembros del grupo, incentivando la construcción de ideas a través de un diálogo interdependiente entre los niños, niñas y jóvenes, iv) dar retroalimentación constructiva y asertiva permanente a los niños, niñas y jóvenes, valorando lo positivo de sus ideas y mostrando sus oportunidades de mejoramiento, y v) promover conversaciones que fomentan el pensamiento crítico, asegurándose de que estas demanden de estudiantes, maestros y maestras la formulación de sus ideas, el cuestionamiento de las propias y las de los demás, y la elaboración de sus respuestas cuando sean cuestionados por otros.

reforzadas las agresiones de ningún tipo (como insultos, apodosos ofensivos, golpes, exclusiones, acoso); ii) los niños, niñas y jóvenes tienen la oportunidad de reparar el daño que causan a los demás; se promueve la empatía haciendo conciencia de las consecuencias que tienen los comportamientos de las personas en las emociones y condición de vida de los demás; iii) las actividades pedagógicas y los logros académicos se basan en la cooperación y no en la competencia; iv) se abren espacios para que los niños, niñas y jóvenes puedan hablar de sus conflictos y preocupaciones, y para que puedan recibir apoyo de sus maestras y maestros, o compañeros; y v) se promueve el sentido de pertenencia de los niños, niñas y jóvenes a su grupo, al mismo tiempo que se fomenta la construcción de una identidad individual y se valoran las diferencias de los miembros del grupo.

Desarrollo de conocimientos y capacidades ciudadanas a través del aprendizaje de Ciencias Naturales

Proponemos aquí poner el conocimiento de las áreas al servicio de la comprensión y transformación de los asuntos ciudadanos.

A continuación presentaremos algunos ejemplos sobre cómo pueden incorporarse estas formas de integración de lo ciudadano en el área de Ciencias Naturales.

Vale la pena notar que algunos de estos ejemplos se refieren a proyectos ciudadanos que se incorporan al trabajo en las sesiones de aprendizaje pero que, como proyectos en los que los niños, niñas y jóvenes interactúan con otros actores de la comunidad educativa y de la ciudad en general, pueden involucrar actividades por fuera de los espacios regulares de las áreas. El enfoque de trabajo recomendado para estos proyectos es el de la Reflexión-Acción-Participación (RAP).

- i. En la clase de Biología se está estudiando la célula. Los niños, niñas y jóvenes se concentran en los procesos de envejecimiento en el nivel celular y comprenden cómo estos procesos llevan al deterioro de algunas funciones biológicas de los seres vivos, y en particular de los seres humanos. Luego, entrevistan a personas de la tercera edad en sus familias o en sus barrios para ver lo que ellas sienten y piensan acerca de su condición de vida en medio del proceso de envejecimiento, y se dan cuenta de que el mundo actualmente parece estar hecho solo para las personas jóvenes y sanas. Finalmente, las y los estudiantes hacen una campaña en sus barrios para mejorar las condiciones de vida de las personas de la tercera edad.
- ii. En Ciencias Naturales es común que los niños, niñas y jóvenes participen en

actividades de indagación científica en donde se construye conocimiento de manera colectiva a través del trabajo colaborativo.

Estas actividades presentan oportunidades para poner en práctica las competencias que se requieren para trabajar en equipo. Por otra parte, maestras y maestros pueden fomentar la consideración de consecuencias, generando discusiones relacionadas con las implicaciones que tiene el conocimiento científico construido en la vida del ser humano y en el planeta en general.

La tabla 1 presenta, a manera de resumen, el alcance esperado para la ruta de aprendizaje de capacidades ciudadanas según los ciclos. De esta manera, las sesiones de aprendizaje y los Centros de Interés del área de Ciencias Naturales deben orientar hacia los indicadores correspondientes tanto la organización de las interacciones de las sesiones de aprendizaje como los aprendizajes esenciales del área.

Ciclo	Individual	Societal	Sistémico
Cero Inicial	Se inicia en el ejercicio consciente del conocimiento de sí mismo(a) y el desarrollo de habilidades relacionadas con la autoestima, la autonomía, la imagen corporal y el reconocimiento y expresión de sus sentimientos.	Desarrolla habilidades para relacionarse con los otros(as) más cercanos(as) y la naturaleza, poniendo en práctica virtudes para el establecimiento de vínculos armónicos	Al ampliarse su círculo de relaciones, asumen actitudes, desarrollan habilidades y motivaciones, para el establecimiento de acuerdos y la práctica de las normas que regulan la convivencia desde una mirada activa, crítica y creativa que aseguren su participación en el mundo social
Uno	Amplía el desarrollo de habilidades relacionadas con el autococonocimiento y prácticas del cuidado de la vida, en los ámbitos personal, familiar, escolar, y de los entornos cercanos.	Construyen relaciones interpersonales desde la mirada del buen trato y en las cuales el reconocimiento y aceptación de lo diverso son ejes fundamentales para el encuentro con las otras personas y la naturaleza	Conocen y exigen de manera organizada los derechos fundamentales de la niñez para sí mismos(as) y para sus pares, reafirmando de esta manera su participación en el mundo social
Dos	Fortalece el sentido del autocuidado y el cuidado de la vida desde una perspectiva de protección y disfrute y se inicia en la vivencia de la práctica del discernimiento y la interioridad para reafirmar su identidad.	Generan relaciones interpersonales asertivas, respetuosas y amables desde una actitud crítica e incluyente, que les permite construir una convivencia, en la que se pone en práctica la vivencia de los derechos humanos	Construyen conjuntamente climas relacionales favorables al bienestar y al bien común, que posibilitan la vida digna y la promoción de una cultura de paz
Tres	Construye criterios para definir cómo actúa frente a sus necesidades, deseos y capacidades, teniendo en cuenta necesidades, deseos y capacidades de las otras personas.	Reafirman la noción de nosotros (relaciones sociales más amplias) para actuar en conjunto, teniendo como referente las necesidades, deseos y capacidades desde una perspectiva transformadora, integral e integradora	Construyen organización para incidir en la transformación de su entorno escolar y barrial desde la visibilización de los otros(as), de nosotros(as) y de la naturaleza
Cuatro	Hace una lectura consciente y crítica de la realidad en sus múltiples expresiones, y busca incidir en ella, desde la afirmación de sus capacidades para el ejercicio ciudadano.	Ejercen ciudadanía activa, crítica y creativa en los espacios escolares que habitan, para generar procesos de participación y empoderamiento juvenil	Colectivamente construyen acciones, de manera organizada, para la transformación de situaciones que vulneran la vida digna y el buen vivir en su ciudad
Cinco	Fortalezco mi propósito de vida, potenciando mi ser interior y la toma de conciencia de mi poder como joven, para incidir en los territorios en los que me movilizó.	Fortalecen su liderazgo colectivo como ejercicio político, mediante la gestión y promoción de acciones que buscan combatir la discriminación, la vulneración de derechos, la banalización del valor de la vida y la afectación a la naturaleza	Actúan desde su empoderamiento juvenil para incidir y transformar de forma colectiva y organizada asuntos de la ciudad, el país, la región y el mundo que favorecen la vida digna y el buen vivir para todas las personas

Tabla 1. Alcance de la ruta en cada ciclo y dimensiones de la ciudadanía y convivencia. Tomado del documento Currículo para la excelencia académica y la formación integral orientaciones para el área de educación para la ciudadanía y la convivencia, SED 2014.

4.4.2. Enfoque de género

En este documento la perspectiva de género es entendida como aquella que permite identificar y comprender de qué manera se han configurado formas diversas de ser masculino y de ser femenino a partir de las relaciones entre los géneros y dentro de ellos. La forma más evidente de identificar estas configuraciones es a partir de lo que se espera socialmente que hagan los hombres y las mujeres. En una sesión de aprendizaje se puede manifestar cuando ellos son quienes más participan, o bajo estereotipos sobre quiénes son mejores en unas u otras áreas. Estas diferencias también se pueden ver en un mismo género: por ejemplo, hay manifestaciones de diversas formas de ser mujer, que pueden tener o no acogida en todos los contextos sociales. En este sentido, a veces algunas de estas formas pueden establecerse como ideales y adquirir una condición hegemónica, que deviene en discriminación y segregación de aquellos niños, niñas y jóvenes que no se ajustan a lo socialmente esperado y validado.

Se presentan aquí las siguientes estrategias para adoptar un enfoque de género en esta propuesta:

- Las actividades y reflexiones que se realicen en el aula y por fuera de ella incluyen elementos que les permitan a los

niños, niñas y jóvenes preguntarse sobre los roles que los demás esperan de ellos y ellas, y los que ellos y ellas esperan de sí mismos y de los demás.

- En dichas reflexiones se hace una referencia a la manera en que las interacciones que se dan en el aula, principalmente, pero también en el colegio, obedecen a ideales de masculinidad y feminidad que se espera que los niños, niñas y jóvenes cumplan, y que, de manera inconsciente, refuerzan estereotipos que pueden llevar a la discriminación: que las mujeres son débiles y emocionales, que los hombres no expresan abiertamente sus sentimientos, que el maestro solo les da la palabra a los hombres, que las mujeres son seductoras, etc.
- Se da una mirada histórica de las Ciencias Naturales, que ilustre los papeles de hombres y mujeres en el área estudiada, sus descubrimientos, aportes significativos, reconocimientos, etcétera, y la relación con el contexto cultural y político en que esta se ha desarrollado.
- Se analiza en clase la relación entre los elementos biológicos que distinguen a mujeres, hombres e intersexuales entre sí, y la manera como en la cultura se caracteriza a estos géneros. Se reflexiona críticamente sobre los argumentos que se basan en descripciones naturalistas del

ser humano según su género, para apoyar decisiones políticas e institucionales.

4.4.3. Enfoque diferencial

El enfoque diferencial busca brindar una atención educativa de calidad y pertinente en coherencia con la heterogeneidad de los niños, niñas, jóvenes y adultos pertenecientes a poblaciones diversas. Es la base para la construcción de modelos educativos sin exclusiones, que den respuesta a las distintas necesidades eliminando las barreras físicas, pedagógicas y actitudinales (SED, 2013).

La población que hace parte de la educación diferencial y, por tanto, puede enfrentarse a estas barreras incluye grupos étnicos (indígenas, afrodescendientes y pueblo gitano), trabajadores infantiles, niños, niñas y jóvenes en situación de desplazamiento o victimizados, adolescentes que se encuentran bajo responsabilidad penal, estudiantes en condición de extraedad, LGBTI, y los niños, niñas y jóvenes con talentos excepcionales y discapacidades, como invidentes y con baja visión, con autismo o síndrome de Down, con lesiones neuromusculares, sordos, y población con multidéficits.

Un elemento de central importancia para un enfoque diferencial es la implementación de estrategias de enseñanza flexibles, diversas e innovadoras, que permitan reconocer estilos

de aprendizaje y capacidades diferentes entre los niños, niñas y jóvenes, y que evalúen diferentes niveles de competencia acordes con las capacidades particulares de cada sujeto. A este respecto, la SED (2012) ha definido un conjunto de principios orientadores: i) reconocer el potencial de aprendizaje de todos los seres humanos, entendiendo este como posibilidad y oportunidad de relacionarse con su entorno, adaptarse y lograr un desarrollo personal y un proyecto de vida; ii) reconocer y respetar la diversidad de intereses, capacidades, ritmos, características, problemáticas necesidades y condiciones de los niños, niñas y jóvenes; iii) dar a cada quien lo que necesita para acceder a las oportunidades o resolver las dificultades; iv) generar condiciones adecuadas para el acceso y goce efectivo de las oportunidades y los derechos, o para la solución de dificultades, teniendo en cuenta las características y circunstancias de las personas; v) garantizar la plena libertad y las condiciones para que todas las personas puedan hacer parte e incidir en su entorno, independientemente de sus condiciones, orígenes o situaciones particulares.

Se propone tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- i. Tener presente la explicitación desde el punto de vista biológico de las condiciones de los sujetos, como sucede en el caso

de los y las estudiantes en condición de discapacidad.

- ii. Acudir a medios y mediaciones técnicas, tecnológicas, que garanticen el acceso y participación de la población, para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, como es garantizar la comprensión a partir de la mediación del idioma que requieren, imágenes, materiales en sistema braille, audiolibros y diseños de ambientes para el aprendizaje que promuevan la participación de todos los niños, niñas y jóvenes.

Ahora bien, las anteriores recomendaciones se enfocan en garantizar que los espacios de aprendizaje permitan su aprovechamiento por parte de todos y todas, independientemente de su condición particular. Proponemos aquí que en las clases del área de Ciencias Naturales se pueda tomar también la diferencia como objeto de estudio, donde esta se busca comprender holísticamente a partir tanto de la experiencia personal de los niños, niñas y jóvenes y de personas cercanas a ellos, como del estudio científico de la misma. Así, por ejemplo, se pueden estudiar biológicamente las diferencias raciales y su relación con los contextos evolutivos en los que se produjeron esas diferencias. También se pueden estudiar las condiciones biológicas que producen en algunas personas condiciones de discapacidad, analizando las

consecuencias que estas traen para sus vidas en el mundo en el que vivimos actualmente que está mayoritariamente diseñado para las personas en condición de “normalidad”.

4.4.4. Tecnología

Es usual pensar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación tan solo como un medio o instrumento para el manejo de información.

Sin embargo, el impacto que han tenido estas tecnologías en los distintos ámbitos de la sociedad y de la actividad humana, demanda una comprensión mayor de sus características y efectos. Al ser la información y el conocimiento la esencia de este desarrollo tecnológico, se genera una expansión acelerada del mismo, que se traduce en transformaciones en los contextos sociales, económicos y culturales, que llegan a ser visibles en el desarrollo de los sujetos y en sus interacciones. Se instauran, así mismo, nuevas dinámicas educativas que permiten mayor autonomía y flexibilidad en la orientación del propio aprendizaje, en la búsqueda y comprensión de la información. También se amplían concepciones; por ejemplo, se instaura la idea de un aprendizaje a lo largo de la vida.

Así, el desarrollo de las TIC le plantea a la escuela de hoy varios retos: en primer lugar, reconocer y comprender la manera en que los flujos de información y los cambios en las formas de interacción están transformando los entornos sociales; en segundo lugar, crear condiciones para facilitar un acceso y apropiación igualitarios de la tecnología por parte de los distintos grupos sociales; y en tercer lugar, desarrollar capacidades en las comunidades educativas para su integración a las prácticas educativas.

De acuerdo con lo anterior, la enseñanza de las TIC y su integración a los currículos escolares se concibe desde la articulación con cada área, para garantizar un uso pertinente, auténtico, contextualizado y con sentido de esta tecnología, a la vez que para generar una reflexión crítica sobre las posibilidades y los riesgos de ellas en el mundo contemporáneo. Para ello, debe orientarse desde acciones como las siguientes:

- Desarrollar en los maestros y maestras capacidades para usar la tecnología integrada a los ambientes de aprendizaje de la escuela en general y de cada área en particular.
- Usar la tecnología como medio para potenciar el aprendizaje, desde la expresión de las subjetividades, la comunicación y el desarrollo del pensamiento.

- Apropiar la tecnología para buscar, evaluar y utilizar la información que está en continua redefinición y expansión.
- Apropiar la tecnología para leer los entornos -próximos y distantes- y comunicar las comprensiones que de ellos se construyen.
- Reconocer y dar lugar a las distintas voces que empiezan a habitar el aula, representadas en los recursos, medios y redes, integrados en la actividad cotidiana de los niños, niñas y jóvenes.
- Orientar el uso de la tecnología para promover el desarrollo de la creatividad, la resolución de problemas, la acción colaborativa, el aprendizaje autónomo y la interacción en redes.

Además de estas consideraciones, las Ciencias Naturales pueden aprovechar las nuevas tecnologías de comunicaciones para proyectos en los que se realicen actividades colaborativas con niños, niñas y jóvenes de otros colegios en Bogotá o en otros lugares de Colombia o incluso del mundo. En estos proyectos se pueden comparar, entre muchas otras posibilidades que se pueden escoger según el núcleo temático y el ciclo, las condiciones de contaminación en el aire o en el agua, o las estrellas que se ven en el cielo nocturno en los diferentes lugares donde viven los niños, niñas y jóvenes.

También es posible utilizar las tecnologías de la información para hacer simulaciones de fenómenos físicos como el movimiento de los planetas y los astros en general, o de fenómenos como los ciclos naturales (p.e. el del agua). Así, además de las posibilidades de fomentar la comprensión básica de estos fenómenos, es posible usar estas herramientas para responder preguntas de tipo “¿qué pasaría si...?”, modificando los parámetros de los modelos de simulación utilizados.

4.5. La evaluación en el currículo para la excelencia académica y la formación integral

La metodología de evaluación está estrechamente relacionada con las intenciones formativas de las áreas y las didácticas de las mismas (ver la propuesta de evaluación en el ejemplo de centro de interés). Por esta razón, cada uno de los maestros y las maestras debe definir sus estrategias de evaluación en coherencia con ellas, y lograr acuerdos sobre:

- **Los aprendizajes esperados.** ¿Cuáles son los aprendizajes que se pretenden potenciar en el área, ciclo o centro de interés? Estos aprendizajes se definen en función de las improntas de ciclo, los aprendizajes propuestos desde la

ciudadanía, los aprendizajes del área. En general deben responder a los pilares propuestos para cada área (aprender a ser, aprender a hacer, aprender a conocer y aprender a vivir juntos) y a las dimensiones del desarrollo humano.

- **Los criterios de evaluación.** ¿Qué es lo que se va a valorar en cada uno de los aprendizajes? Los criterios son pautas o referentes que el maestro y la maestra establecen sobre el nivel y tipo de aprendizaje que el niño, la niña o joven debe alcanzar. Constituyen los referentes desde los cuales se valora el aprendizaje y generalmente se establecen a través de indicadores y descriptores específicos.

Ejemplo: Aprendizaje esperado: habilidad argumentativa. Criterio: usa argumentos para exponer sus puntos de vista. Estos constituyen los acuerdos de nivel III (acuerdos de aula) para la evaluación, que concretan los acuerdos de nivel I (institucional) y nivel II (acuerdos de ciclo).

- **La metodología de evaluación.** ¿Cómo se va a realizar la valoración de los aprendizajes esperados? Tenga en cuenta que las estrategias didácticas del área o centro de interés son las mismas estrategias de evaluación. La evaluación no requiere tiempos o metodologías diferentes a las del aprendizaje, pero es una actividad

intencionada de reflexión y análisis para evidenciar fortalezas y debilidades en el proceso, de ahí que una estrategia evaluativa significativa sea la valoración de proyectos interdisciplinarios. Esta metodología supone procesos de auto, co y heteroevaluación. Se recomienda dar una ponderación en las notas del área a los procesos de auto y coevaluación para que la perspectiva de los estudiantes frente a su proceso sea tenida en cuenta.

- Las estrategias de retroalimentación para asegurar los aprendizajes. Los resultados de evaluación se convierten en el fundamento pedagógico para implementar estrategias de mejoramiento. A partir de ellas se realiza un proceso de acompañamiento para el logro de los aprendizajes que suponen el conocimiento por parte del docente de las fortalezas y debilidades en el proceso de cada estudiante y desde allí formula nuevas estrategias de aprendizaje. Estas estrategias no son una nueva prueba.

4.6. Malla Curricular

A continuación, se ilustra la relación entre los aprendizajes esenciales para el buen vivir propuestos ciclo a ciclo por la SED y los núcleos temáticos específicos que pueden ser desarrollados en los ambiente de aprendizaje de Ciencias Naturales. En esta tabla, en primer lugar se encuentran los aprendizajes esenciales para el buen vivir que se han establecido para cada ciclo y, después, los núcleos temáticos que pueden desarrollarse.

Ciclo	Aprendizajes Esenciales	Ejes – Núcleos Temáticos			
		Origen y Evolución del Universo y del Planeta Tierra	Organismos , Ambientes y sus Relaciones	Características Comunes a los Seres Vivos, Origen y Evolución	Materia, Energía y sus Transformaciones
0 inicial	Exploración del medio para el reconocimiento del contexto y la explicación de situaciones cotidianas que se le presenten de manera libre, creativa, propositiva y responsable.	Diferencias entre el día y la noche.	Objetos y organismos que emiten sonidos.	Órganos de los sentidos, partes del cuerpo, hábitat y hábitos de los animales.	El sonido; diferencias entre opaco y luminoso; magnetismo (atracción y repelencia); estados de la materia.
1	Observación, exploración, descripción narrativa y comunicación de fenómenos o situaciones que ocurren en el entorno.	Movimiento del sol, la luna, las estrellas y las fases de la luna.	Organismos y características naturales del entorno, ciclos de vida y adaptaciones de los seres vivos, características de objetos naturales y creados.	Características heredadas, semejanzas y diferencias de los seres vivos, dominios y reinos de la naturaleza, partes de la planta.	Utilidad de algunos aparatos electrónicos a mi alrededor; identificación de objetos que emiten luz y sonido.
2	Formulación de preguntas sobre el mundo para hallar explicaciones a situaciones que se presentan, comparación de experiencias y relaciones entre fenómenos partiendo de información de diversas fuentes de consulta e indagación.	Eclipses, años, meses y días; movimientos de la Tierra.	Formación del suelo, ciclo: Bioquímicos, adaptaciones de los seres vivos.	Ciclos de vida, clasificación de los seres vivos (vertebrados e invertebrados)	Cambios de estado de la materia; alimentación y el tren de la alimentación; cualidades del sonido (tono, volumen y fuente) y de la luz (color, intensidad y fuente)

Continúa en la página siguiente

3	Formulación de hipótesis, comparación de experiencias y reformulación de explicación de fenómenos a partir del registro, manejo y análisis de información, haciendo uso de una narrativa científica.	Origen del universo, características físicas de la Tierra y su atmósfera, relación de la translación y cambios climáticos.	Relaciones intra e inter específicas; densidad de población, relación entre microorganismo y salud.	Dinámica de los ecosistemas, niveles de organización celular, características ambientales del entorno y peligros que lo amenazan	Diferencia entre sustancias puras y mezcladas; máquinas y tipos de energía, tipos de movimiento y circuitos.
4	Construcción de representaciones sobre fenómenos y situaciones retadoras que se presentan en un contexto de pensamiento sistémico y en un proceso de formulación de hipótesis, experimentación, creación de alternativas de solución y comunicación de datos, reflexiones y aportes, haciendo uso de un lenguaje científico.	Comportamiento y dinámicas del universo, desastres naturales.	División celular y ciclos reproductivos.	Principios y variabilidad genética: Taxonomía y fisiología; eras geológicas.	Comportamiento de fluidos y transformaciones energéticas.
5	Desarrollo de acciones investigativas con capacidad crítica y responsabilidad social que permitan plantear alternativas para resolver diversas problemáticas del contexto.	Leyes de gravitación y su relación con el campo electromagnético y magnético.	Relación entre ADN, ambiente y diversidad biológica.	Selección natural y mutaciones: manipulación genética.	Termodinámica, presión y temperatura; química inorgánica y orgánica; óptica; vectores electromagnéticos.

Tabla 2. Tomado del documento Reorganización Curricular por Ciclos- Ambientes de Aprendizaje con énfasis en socio-afectividad. Orientaciones curriculares de Ciencias naturales para fortalecer la ciudadanía (SED, 2014).

5. Los Centros de Interés

5.1. ¿Qué son los Centros de Interés?

Son una estrategia pedagógica centrada en la exploración, la investigación y la curiosidad innata de los niños, niñas y jóvenes, que permite la integración natural del conocimiento alrededor de los intereses y de las necesidades que se identifican en los espacios de aprendizaje, para convertirlos en ambientes de aprendizaje enriquecidos.

El Centro de Interés como estrategia pedagógica fortalece la formación integral, potenciando los aprendizajes esenciales al partir del diálogo y de los consensos sobre los cuales se estructura, se formaliza y se definen los conceptos, las acciones, los tiempos, los recursos y las relaciones curriculares y las formas de identificarlos con cada una de las áreas y los ejes transversales para resolver las preguntas que surjan.

Las siguientes son las características de un Centro de Interés:

- Tienen en cuenta la oferta de la SED y se adaptan a las necesidades, las expectativas y los intereses de niños, niñas y jóvenes, en coherencia con el PEI del Colegio.

- Fomentan el compromiso personal con la mejora de la comunidad.
- Promueven la práctica de capacidades ciudadanas.
- Privilegian el diálogo, la escucha, acogida, participación, afecto, honestidad.
- Integran lenguajes disciplinares.
- Generan vínculos de solidaridad, confianza, equidad y fraternidad.
- Propician el trabajo en equipo entre niños, niñas y jóvenes y maestros y maestras.
- Los criterios de evaluación son consensuados y validados entre maestros, maestras, niños, niñas y jóvenes.
- Potencian la actitud investigativa innata de niños, niñas y jóvenes.
- Enriquecen la historia de vida, propia de cada colegio.

Los Centros de Interés se planean, construyen e implementan teniendo en cuenta los siguientes aspectos (ver figura 4):

El contexto educativo: sujeto, familia, escuela, los contextos local, nacional y global y, por lo tanto, el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

- **Aprendizajes según las etapas de desarrollo:** reconocidas en la reorganización curricular por ciclos desde el desarrollo cognitivo, socio-afectivo y físico-creativo.
- **Acuerdos propuestos desde la reorganización curricular por ciclos:** de primer nivel: Institucionales (PEI - SIE), de segundo nivel: ciclos y de tercer nivel: ambientes de aprendizaje.
- **Los ejes transversales del Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral:** ciudadanía y convivencia, enfoque de género, enfoque diferencial y tecnología.
- **Metodología propuesta por el área de ciudadanía y convivencia:** reflexión, acción y participación (RAP) que se describe en el capítulo 3 del presente documento y el uso de la configuración didáctica que se ajuste al enfoque pedagógico del colegio (PEI).
- Los aprendizajes esenciales del área y los ejes presentados como núcleos temáticos que en el caso de Ciencias Naturales son: origen y evolución del universo y del planeta Tierra; organismos, ambientes y

sus relaciones; características comunes a los seres vivos, origen y evolución; materia, energía y sus transformaciones.

5.2. Características de los Centros de Interés en Ciencias naturales

Algunos ejemplos de actividades que se están llevando a cabo en el Distrito en este momento y que pueden dar origen a Centros de Interés son: Hacia una cultura ambiental saludable, Mujer y género, Club de astronomía, Cocinando con la ciencia y la historia, Un clic entre el medio ambiente y la tecnología.

Debido a que es posible que dentro del mismo Centro de Interés se encuentren estudiantes de distintos ciclos, es importante que los maestros y maestras generen actividades, propuestas y reflexiones particulares para cada grupo, de manera que se fortalezcan las habilidades científicas propias de sus dimensiones de desarrollo particulares.

Es importante recordar que los diferentes momentos de la RAP no siguen un orden estricto sino que ellos se van dando en un proceso que se puede entender más en forma de espiral, yendo y viniendo según sea lo más pertinente. La organización de las actividades es por lo tanto flexible y deberá ser diseñada por el maestro o maestra, pudiendo tomar parte en ello los y las estudiantes.

El área de Ciencias Naturales y los Centros de Interés deben establecer vínculos sólidos, de forma tal que se articulen las intenciones pedagógicas, las estrategias didácticas y de evaluación con las particularidades que demanda el contexto educativo.

A manera de ejemplo, se presenta la figura 5 en la que se identifican cuatro líneas de acción que enmarcan el desarrollo de las

Ciencias Naturales, de las cuales se generan Centros de Interés:

1. La intervención humana en los sistemas naturales
2. La historia de las ideas científicas
3. Conciencia ambiental
4. La alimentación y el cuidado de la salud



Figura 5. Propuesta de Centros de Interés de Ciencias Naturales

El reto para los colegios es establecer nuevas posibilidades que permitan ajustar los procesos pedagógicos a las realidades particulares de cada contexto educativo y a los desarrollos de los niños, niñas y jóvenes.

5.3. Ejemplos de Centros de interés en Ciencias Naturales

Propuesta de centros de interés

Área Integradora	Centro de Interés	Posibilidades
CIENCIAS NATURALES	La historia de las ideas científicas	<ul style="list-style-type: none">• Lógica científicas• Las TIC en el desarrollo de la ciencia• Un clic entre el medio ambiente y la tecnología.• Semillas de la memoria
	Conciencia ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Jugando a la ciencia• Club de ciencias• Exploro espacios de vida• Mi escuela, territorio libre de basuras
	La intervención humana en los sistemas naturales	<ul style="list-style-type: none">• Club de astronomía• Juegos químicos
	La alimentación y el cuidado de la salud	<ul style="list-style-type: none">• Cocinando con la ciencia y la historia• Cápsulas científicas

A continuación se presentan dos ejemplos de Centros de Interés para ciclos diferentes.

5.3.1. Un ejemplo de un Centro de Interés: Astronomía y cultura

NOMBRE DEL CENTRO DE INTERÉS: ASTRONOMÍA Y CULTURA

Ciclo: 4

- Contexto educativo: se mueve en dos niveles: 1) el contexto inmediato de los jóvenes y su interacción directa con su observación del cielo y 2) el contexto cultural en el cual el estudio del cielo ha sido objeto de interés de múltiples culturas con el propósito de situar al hombre en el mundo.
- Aprendizajes esenciales del ciclo: los aprendizajes se orientarán a la construcción de representaciones sobre fenómenos y situaciones retadoras que se presentan en un contexto de pensamiento sistémico y en un proceso de formulación de hipótesis, experimentación, creación de alternativas de solución y comunicación de datos, reflexiones y aportes haciendo uso de un lenguaje científico.
- Núcleos temáticos: el centro de interés se enmarca en el origen y evolución del universo y del planeta Tierra, en particular el análisis de las dinámicas de movimiento en el universo. Adicionalmente permite abordar temas de materia, energía y sus transformaciones, particularmente el uso de ondas para el estudio de fenómenos astronómicos a grandes distancias.
- Visión sociocultural de la ciencia: es un espacio propicio para analizar los diferentes paradigmas que han dominado la astronomía (heliocéntrico, geocéntrico, la Tierra plana o redonda) y cómo el cambio de paradigma ha generado procesos de exclusión o inclusión en ciertos momentos históricos; también para analizar cómo se genera y valida conocimiento científico.
- Interdisciplinariedad y ejes transversales: valoración de las diferencias, perspectiva de género, en Ciencias sociales elementos de los ejes de memoria y territorio, uso de TIC para identificar, organizar, presentar información, en Matemáticas elementos de geometría, aritmética y álgebra para describir y predecir movimientos celestes.

Momento 1. Pensarse y pensarnos	Objetivo del momento	Reflexionar individual y colectivamente sobre cómo diferentes culturas han interpretado la observación del cielo.
Objetivo	Desarrollo	
Fase 1: Identificar intereses en la relación astronomía-cultura	<ul style="list-style-type: none">• Realizar una discusión colectiva sobre qué ideas, temas y conocimientos tienen sobre la observación astronómica. En esto, puede partirse tanto de preguntas generales (¿para qué sirve mirar a las estrellas?, ¿quiénes miran a las estrellas?, ¿es siempre igual lo que se ve en el cielo nocturno?...), como de otras más particulares acerca su relación cotidiana con los cuerpos astronómicos (¿qué tienen que ver las fechas especiales que celebramos en el año con los fenómenos astronómicos?, ¿qué sentido les atribuimos a los cuerpos y fenómenos celestes en nuestras vidas: en la relación con Dios, con el destino (p.e. en la astrología), acerca de nuestro lugar en el universo?)• Ayudarlos a reflexionar sobre el origen de estos conocimientos en su vida (¿cómo sé esto?, ¿alguien me lo explicó?, ¿yo lo deduje haciendo qué?)• Se invita a las y los jóvenes a que diseñen su diario de campo (en físico o utilizando blogs, bitácoras digitales, etc.) para que allí registren sus percepciones, comentarios, opiniones y momentos especiales durante el desarrollo del Centro de Interés.	

<p>Fase 2: Reconocer que diferentes culturas han realizado observaciones del cielo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar observaciones sistemáticas del cielo (mismos lugares y horas) y documentarlas en el diario de campo. • Realizar búsquedas por Internet sobre constelaciones observables en la misma ubicación geográfica y época del año. Identificar si poblaciones indígenas han realizado observaciones similares. Comparar los nombres de las estrellas y constelaciones dados en estas diferentes culturas. • Preguntar a abuelos y abuelas, padres y madres, vecinos, amigos si saben identificar algunas estrellas y cómo las llaman. • Invitarlos a enriquecer su diario de campo con una mirada crítica a lo que allí presentan: ¿qué propósito tienen estos trozos de información? 	
<p>Momento 2. Diálogo de saberes</p>	<p>Objetivo del momento</p>	<p>Desarrollar el proceso de investigación sobre los temas seleccionados utilizando las habilidades científicas para verificar las hipótesis formuladas</p>
<p>Objetivo</p>	<p>Desarrollo</p>	
<p>Fase 1: Formular preguntas de investigación sobre los temas escogidos en el momento de pensarse y pensarnos para el proyecto de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generar una dinámica grupal para socializar la experiencia de observación celeste. Brindar espacios y tiempos apropiados para que jóvenes que tengan discapacidades que puedan participar de la actividad. • Pedir a los y las estudiantes que formulen todo tipo de preguntas a partir de la observación. Los maestros y maestras pueden ayudar a especular sobre aspectos como: ¿qué otros instrumentos se utilizan para estudiar los cuerpos celestes?, ¿cómo llegamos a saber la composición química de estrellas y planetas?, ¿qué propósitos tienen los viajes espaciales o el envío de naves no tripuladas a otros planetas? • En un diálogo escoger algunas de las preguntas para buscar posibles respuestas. Invitar a los y las jóvenes a reflexionar sobre las diferentes culturas que han mirado al cielo y han explicado los fenómenos celestes: ¿qué sentido tenía la astronomía en estas culturas?, ¿cómo determinó su lugar en el Universo y sus relaciones sociales? • Los maestros y maestras tienen un liderazgo importante en observar las dinámicas de los grupos para facilitar la resolución de conflictos, promover la tolerancia y el respeto por la diferencia. 	
<p>Fase 2: Definición del proyecto de investigación y sus variables</p>	<p>Las y los jóvenes definirán su proyecto de investigación respondiendo a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el tema de la investigación? • ¿Por qué me interesa investigar sobre ese tema? • ¿Qué espero obtener de esta investigación? • ¿Cuáles creo que serán los resultados que obtendré? • ¿Cuál es la justificación de mi investigación? • ¿Cómo es mi diseño experimental? • ¿Qué variables puedo medir o comparar? • ¿Con quiénes haré mi investigación? 	

<p>Fase 3: Búsqueda de respuestas científicas a las preguntas planteadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar búsquedas bibliográficas para buscar información que ayude a soportar el diseño experimental. Como los diseños experimentales en astronomía son difíciles de ejecutar por los instrumentos necesarios, también se puede invitar a los y las estudiantes a realizar análisis crítico de los diseños realizados por científicos en otros momentos históricos y cómo validaron este conocimiento. • Realizar observaciones sistemáticas del cielo para verificar los supuestos experimentales, o participar en redes de difusión de datos obtenidos por telescopios o sondas y analizar estos datos difundidos o accesibles en Internet. • Registrar cuidadosamente en el cuaderno de campo todos los experimentos y resultados obtenidos (sean estos fallidos o exitosos). Elaborar gráficas y diagramas utilizando las herramientas matemáticas y de TIC apropiadas (por ejemplo, Excel). • Comparar las hipótesis planteadas con los resultados obtenidos. • Comparar los resultados obtenidos por lo presentado por otros grupos y por otros autores para determinar la concordancia de estos resultados y proceder a elaborar conclusiones. • Es responsabilidad de los maestros y maestras observar la participación de los y las jóvenes en las actividades, y ver qué tipo de tareas realizan y por qué; en caso de evidenciar relación entre las tareas asignadas y los roles tradicionales de género, se debería hacer la reflexión sobre cómo las diferencias sexuales se asocian culturalmente a determinadas tareas, y minimizar la manera en que los y las jóvenes reproducen este estereotipo. También discutir con ellos sobre astrónomos o astrónomas famosas y su rol en la generación de conocimiento en esta área. 	
<p>Fase 4: presentación de resultados y conclusiones preliminares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir en grupo si los resultados obtenidos tienen sentido desde el punto de vista científico. En caso de que no lo tengan, es importante que los maestros y las maestras centren la discusión en cómo podrían mejorarse los diseños experimentales para disminuir el error. • Es importante que se valoren los resultados fallidos ya que en ciencias naturales los experimentos no siempre funcionan. • Generar modelos que recojan los resultados obtenidos • Discutir en los grupos qué otras preguntas de investigación pueden generarse a partir de las observaciones 	
<p>Momento 3. Transformando realidades</p>	<p>Objetivo del momento</p>	<p>Diseñar e implementar de manera participativa una acción colectiva que promueva la transformación de mi realidad.</p>
<p>Objetivo</p>	<p>Desarrollo</p>	
<p>Fase 1: Impacto social de los paradigmas científicos vigentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Este es el momento que deben aprovechar maestros y maestras para lograr que los y las jóvenes entiendan las implicaciones éticas, culturales, económicas y políticas de los modelos científicos. • Pueden discutirse ampliamente modelos como el heliocéntrico y el geocéntrico, las explicaciones culturales a fenómenos naturales como los eclipses o el efecto de las fases lunares sobre la labor de los pescadores artesanales y sobre la navegación fluvial y marítima. • También pueden buscarse ejemplos de eventos culturales que estuvieran (o estén) determinados por eventos celestes particulares (como el Año Nuevo Chino o la Navidad). • Los y las jóvenes pueden buscar paradigmas científicos vigentes y verificar el impacto que estos tienen sobre las sociedades modernas. Para ello, vale la pena retomar la reflexión inicial llevada a cabo en el momento 1 de este centro de interés. 	

<p>Fase 2: Poner en lo público</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una estrategia de socialización de las propuestas comunicativas con los públicos a quienes queremos llegar. • En el caso del cuarto ciclo, los y las jóvenes pueden poner sus resultados y conclusiones en productos científicos (como artículos, modelos, ponencias o informes) y también en productos divulgativos (como videos, maquetas, dramatizaciones, canciones...). Para que los procesos de comunicación sean eficientes maestras y maestros deben velar porque se mantenga la información como la parte más importante de la comunicación (de esta manera no se permite que la forma tome más peso que el fondo) y que la forma como se presenta la información tenga en cuenta las particularidades del público al que será presentado (edad, nivel educativo, discapacidades físicas o cognitivas...). También es importante que se tenga claro el objetivo de la comunicación. • Ejecutar la estrategia buscando que vaya más allá de un evento interno a la institución educativa y que genere espacios de transformación en la comunidad completa.
<p>Momento 4. Reconstruyendo saberes</p>	<p>Objetivo del momento</p> <p>Sistematizar la experiencia a partir de un proceso de reconstrucción de saberes y evaluación.</p>
<p>Objetivo</p>	<p>Desarrollo</p>
<p>Fase 1: Desarrollar criterios de auto-evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Invitar a los y las jóvenes a reflexionar: ¿qué aprendí?, ¿qué cosas descubrí que no esperaba?, ¿qué cosas que esperaba sí pasaron? El maestro o la maestra deben ayudar a que los muchachos desarrollen una visión amplia del aprendizaje que involucre las tres dimensiones del desarrollo y, en lo posible, varias de las categorías de los aprendizajes para el buen vivir. Questionar también sobre cómo sería posible mejorar los diseños experimentales si tuvieran la posibilidad de repetirlos. • El maestro o maestra propicia que estas reflexiones se discutan al interior del grupo tomando en cuenta las visiones tanto suyas propias como de los estudiantes.
<p>Fase 2: Consolidar los principales aprendizajes del proceso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Como cierre se sugiere que los grupos de trabajo se reconfiguren para que tengan la oportunidad de construir estos aprendizajes con compañeros diferentes a sus grupos iniciales de trabajo. Es importante que en la identificación de estos aprendizajes se reconozcan cuáles fueron las transformaciones que lograron o esperan lograr con la estrategia de presentación a la comunidad, por ello es deseable incluir preguntas como: ¿qué relaciones hay entre la cosmología y la astronomía para un pueblo particular?, ¿qué impacto tiene sobre las sociedades el uso de modelos científicos?, ¿por qué una persona del común puede verse afectada por las posturas científicas?, ¿cuál es la evidencia científica que le permite llegar a esas conclusiones?
<p>Evaluación y seguimiento</p>	
<p>Se propone que sea desde una perspectiva cualitativa-descriptiva y a partir de la reflexión-acción-participación, (RAP), identificar los principales desarrollos y descripción de logros alcanzados en línea con los propósitos iniciales. Esta evaluación general del centro de interés deberá llevarse a cabo tomando como insumos los resultados del momento 4, pero con una perspectiva más amplia de revisar aquellos elementos del centro de interés mismo que propiciaron de una mejor o peor manera el desarrollo de los aprendizajes reconstruidos en dicho momento. Se recomienda llevar a cabo sesiones de evaluación dialógicamente con los estudiantes al menos una vez en cada bimestre, o cuando sea más pertinente según sea pertinente.</p>	

5.3.2. Un ejemplo de un Centro de Interés: Humedales por y para Bogotá

NOMBRE DEL CENTRO DE INTERÉS: HUMEDALES POR Y PARA BOGOTÁ		
<p>Ciclo: 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexto educativo: perspectivas inmediatas (cuando los niños y niñas evalúan su interacción con el entorno vivo), estructurales (al evaluar el impacto de la escuela o el barrio sobre el humedal) y cultural (al evaluar las percepciones de la sociedad general sobre este ecosistema). • Aprendizajes esenciales del ciclo: Los aprendizajes se orientarán a la formulación de preguntas sobre el mundo, el inicio de diseño de experimentos y modelos para hallar explicaciones a situaciones que se presentan en él, la comparación de información proveniente de diversas fuentes con las experiencias que ellos mismos u otros individuos presentan y la conclusión a partir de estas comparaciones. • Núcleos temáticos: el centro de interés se enmarca Organismos, ambiente y relaciones. Y adicionalmente permite abordar temas ecológicos y ambientales alrededor del humedal. • Visión socio-cultural de la ciencia: es un espacio propicio para analizar cómo se genera y valida conocimiento científico. Discutir aspectos éticos y de impacto social, como la construcción en terreno inundable o la responsabilidad de los entes territoriales en la regulación del uso del suelo en y alrededor del humedal. • Capacidades de áreas transversales: Valoración de las diferencias, perspectiva de género, en ciencias sociales elementos de los ejes de memoria y territorio, en matemáticas el uso de habilidades aritméticas básicas y el registro en gráficas de los datos obtenidos, uso de TIC para identificar, organizar, presentar información. 		
Momento 1. Pensarse y pensarnos	Objetivo del momento	Reflexionar individual y colectivamente para reconocer el humedal como un espacio problemático.
Objetivo	Desarrollo	
Fase 1: Identificar las características básicas de un humedal para poder plantear investigaciones alrededor de él.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una discusión colectiva sobre el humedal (¿cuáles son los animales y las plantas que viven en el humedal y qué necesitan para vivir en él?, ¿qué importancia tiene un humedal para nuestra vida?). • Invitar a las niñas y los niños a realizar preguntas sobre cómo es un humedal y las características ecológicas, biológicas y fisicoquímicas de este ecosistema (¿alguna vez han ido al humedal?, ¿cómo es?, ¿cuáles serán las características de un humedal?, ¿cómo serán los pájaros que viven en el humedal?, ¿serán todos iguales?, ¿cómo serán las plantas que viven en el humedal?, ¿serán iguales las que están en las orillas que las que están en el agua?, ¿cómo se verá el agua?, ¿estará limpio?, ¿a qué olerá?...). • Se invita a las y los estudiantes a que diseñen un diario de campo (en físico o utilizando blogs, bitácoras digitales, etc.) para que allí registren sus identificaciones, desarrollo de actividades, percepciones, comentarios, opiniones y momentos especiales para el desarrollo del centro de interés. 	

<p>Fase 2: Visitar el humedal por primera vez</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante tener en cuenta que si hay niños que requieren ayuda especial es necesario planear con cuidado cómo ofrecer posibilidades para el desarrollo de la actividad. Como ejemplos: ante restricciones de movilidad ver rutas alternativas, para niños y niñas con discapacidad auditiva o que hablan otra lengua organizar que tengan un intérprete, o si su discapacidad es visual proponer tareas de observación auditiva. • Realizar la observación del humedal, haciendo énfasis en la fauna y flora asociada a éste. Identificar, con los niños y niñas, dentro del humedal variables biológicas, fisicoquímicas y ecológicas que puedan ser medidas y cuantificadas.
<p>Momento 2. Diálogo de saberes</p>	<p>Objetivo del momento</p> <p>Desarrollar el proceso de investigación sobre las preguntas seleccionadas desde la Reflexión Acción Participación y las habilidades del pensamiento científico que les permitan a las y los estudiantes realizar la verificación de las respuestas provisionales que se han propuesto.</p>
Objetivo	Desarrollo
<p>Fase 1: Formular preguntas de investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generar una dinámica grupal para socializar la experiencia de visita al humedal. Brindar espacios y tiempos apropiados para niños y niñas que tengan discapacidades para que puedan participar de la actividad. • Pedir a los niños y niñas que formulen todo tipo de preguntas a partir de la observación (¿cómo sabemos que los animales viven felices en el humedal?, ¿qué pasará si quitamos toda el agua del humedal?, ¿qué pasará si llenamos de basura el humedal?, ¿cuáles son las características exclusivas de las aves que estaban dentro del agua?...). • En un diálogo escoger algunas de las preguntas para buscar posibles respuestas. • Postular respuestas provisionales a cada una de esas preguntas escogidas. • Invitar a los niños y niñas a reflexionar sobre preguntas que pueden tener un impacto sobre la calidad de vida de los seres vivos cerca del humedal, por ejemplo las características del agua.
<p>Fase 2: Buscar respuestas científicas a las preguntas planteadas: identifico variables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para profundizar en la construcción de las respuestas organizar grupos que consulten diferentes fuentes escritas y orales (pregunto a mis padres, abuelos, vecinos, maestros, amigos...) sobre las preguntas planteadas. También es posible organizar búsquedas en Internet sobre páginas que hablen sobre los humedales (¿cuántos humedales hay en Bogotá?, ¿encontraremos los mismos pájaros en todos los humedales?, ¿qué peligros corren los humedales?...) • Comparar las respuestas provisionales con lo encontrado en la búsqueda en fuentes escritas y orales para definir los elementos fundamentales del ecosistema (¿qué elementos forman parte de un ecosistema como el humedal?, ¿por qué ustedes afirman que las aves dependen del agua del humedal?, ¿cómo llegaron a la conclusión de que el agua huele así porque está sucia?, ¿cómo puede mejorarse el aspecto del humedal?...) • Al reunir toda esta información, organizar una socialización sobre características que se pueden medir (pH, turbidez, riqueza de especies) y características que se pueden comparar (características morfológicas como color, forma y tamaño, fisiológicas como autótrofos y heterótrofos)

<p>Fase 3: Diseñar y realizar experimentos: buscar formas de evaluar las variables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden organizarse grupos que ideen formas de responder las preguntas utilizando las variables seleccionadas. Una vez realizado el diseño se puede pasar por una fase de ejecución de los experimentos y socialización de los resultados, o socializar los diseños para recibir aportes de otros grupos, ajustar los experimentos y en ese momento llevarlos a la práctica. • Visitar nuevamente el humedal para recolectar datos y material biológico (fotos, videos, dibujos, conteos, descripciones, muestras de agua, plantas, plumas...) • Motivar a los niños y niñas a llevar un registro cuidadoso del desarrollo de los experimentos, pueden emplearse imágenes, sonidos, videos y todo tipo de piezas que evidencien que está pasado. • Los maestros y maestras tienen un liderazgo importante en observar las dinámicas de los grupos para facilitar la resolución de conflictos, promover la tolerancia, el respeto por la diferencia. También observar la manera como participan niños y niñas en las actividades, qué tipo de tareas realizarán, por qué; en caso de evidenciar relación entre las tareas asignadas y los roles tradicionales de género, se debería hacer la reflexión sobre cómo las diferencias sexuales se asocian culturalmente a determinadas tareas, y minimizar la manera en que niñas y niños reproducen este estereotipo.
<p>Fase 4: Contrastar las respuestas tentativas con los resultados de los experimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Luego de llevar a cabo los experimentos los grupos analizan los resultados, discuten si sus respuestas tentativas tenían sentido, si las nuevas piezas de información aportan nuevos elementos de juicio. • Es importante que los niños y niñas reflexionen sobre sacar conclusiones de la experiencia aun si los resultados no son los esperados. • Para analizar el alcance de los resultados obtenidos se pueden discutir situaciones extremas, por ejemplo ¿cuál es el resultado que esperas cuando quitas todas las plantas del humedal?, ¿qué pasa si todas las aves del humedal se van?, si relleno el humedal, ¿qué le pasará a mi barrio?... • También es posible que se realice una socialización general para llegar a consensos sobre las respuestas.
<p>Momento 3. Transformando realidades</p>	<p>Objetivo del momento</p> <p>Diseñar e implementar de manera participativa una acción colectiva que promueva la transformación de la realidad del humedal.</p>
Objetivo	Desarrollo
<p>Fase 1: Identificar una situación de riesgo ambiental que pueda intervenir</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es muy probable que los experimentos realizados arrojen resultados sobre problemas ambientales en el humedal, preguntas como ¿cuáles son los beneficios para la salud si mantenemos el humedal?, ¿por qué es importante que toda la comunidad entienda la importancia del humedal?, ¿cómo puedo convencer a mi familia de la importancia del agua del humedal?, ¿qué factores externos afectan al humedal y destruyen las plantas? generan espacios para la reflexión sobre temas éticos del cuidado ambiental. • Puede proponerse a los niños y niñas que ahora propongan ideas sobre cómo difundir en la comunidad (a sus padres, el colegio, el barrio) al menos una de las situaciones de riesgo en el humedal.
<p>Fase 2: Definir de manera colectiva la manera en que se presentará a la comunidad el riesgo en el humedal.</p>	<p>Los maestros y maestras deben presentar a los niños y niñas que para un proceso de Comunicación que genere cambio social deben tenerse en cuenta algunos lineamientos claves:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La comunicación va más allá de los medios • Las comunidades son productoras de contenidos • Las comunidades son protagonistas del proceso como agentes de transformación social. • Que ellos conforman una comunidad y pueden hacer la diferencia. <p>Así pueden invitar a los niños a decidir, como comunidad, de qué maneras comunicaran a las otras partes de esa comunidad los resultados que han encontrado en sus investigaciones y las alternativas de cambio.</p>

<p>Fase 3: Poner en lo público las preocupaciones ambientales de los niños y niñas de la comunidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una estrategia de socialización de las propuestas comunicativas con los públicos a quienes queremos llegar. • En el caso de los niños y niñas de segundo ciclo el resultado del estudio del humedal se puede concretar en elementos sonoros, visuales y tridimensionales (carteleros, cuentos, obras de teatro, canciones, maquetas, obras de arte...) que les permitan mostrar los conocimientos adquiridos y les permita mostrar los aspectos que quieren resaltar de sus investigaciones. Se pueden emplear algunas herramientas TIC para elaborar los productos, este proceso debe acompañarse por los maestros y maestras que también deben orientar la generación de los productos usando preguntas como: ¿cuál es tu idea para mostrar a tu familia el resultado más importante del trabajo en el humedal?, ¿qué tipo de herramienta TIC podrían usar para presentar sus resultados?, ¿qué es necesario destacar de tu “maqueta-cartelera” para que el barrio entienda que el humedal no es un sitio para desechar basura?, ¿cómo podemos lograr que nuestro colegio cuide el humedal y los pájaros que viven en él?, ¿cómo podemos mostrar nuestros resultados a niños y niñas ciegos? • Ejecutar la estrategia buscando que vaya más allá de un evento interno de la institución educativa y que genere espacios de transformación en la comunidad completa.
<p>Momento 4. Reconstruyendo saberes</p>	<p>Objetivo del momento</p> <p>Reconstruir de manera individual y colectiva los aprendizajes a los que se llegó.</p>
Objetivo	Desarrollo
<p>Fase 1: Desarrollar criterios de auto-evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Invitar a los y las jóvenes a reflexionar: ¿qué aprendí?, ¿qué cosas descubrí que no esperaba?, ¿qué cosas que esperaba sí pasaron? El maestro o la maestra deben ayudar a que los muchachos desarrollen una visión amplia del aprendizaje que involucre las tres dimensiones del desarrollo y, en lo posible, varias de las categorías de los aprendizajes para el buen vivir. Cuestionar también sobre cómo sería posible mejorar los diseños experimentales si tuvieran la posibilidad de repetirlos. • El maestro o maestra propicia que estas reflexiones se discutan al interior del grupo tomando en cuenta las visiones tanto suyas propias como de los estudiantes.
<p>Fase 2: Consolidar los principales aprendizajes del proceso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Como cierre se sugiere que los grupos de trabajo se reconfiguren para que tengan la oportunidad de construir estos aprendizajes con compañeros diferentes a sus grupos iniciales de trabajo. Es importante que en la identificación de estos aprendizajes se reconozcan cuáles fueron las transformaciones que lograron o esperan lograr con la estrategia de presentación a la comunidad, por ello es deseable incluir preguntas como: ¿cuál es su punto de vista frente a los problemas que tiene el ecosistema?, ¿qué relación existe entre las soluciones generadas en el centro de interés y las soluciones que se están implementando en la comunidad?, ¿por qué llegó a esas conclusiones?, ¿cuál es la evidencia científica que le permite llegar a esas conclusiones?
Evaluación y seguimiento	
<p>Se propone que sea desde una perspectiva cualitativa-descriptiva y a partir de la reflexión-acción-participación, (RAP), identificar los principales desarrollos y descripción de logros alcanzados en línea con los propósitos iniciales. Esta evaluación general del centro de interés deberá llevarse a cabo tomando como insumos los resultados del momento 4, pero con una perspectiva más amplia de revisar aquellos elementos del centro de interés mismo que propiciaron de una mejor o peor manera el desarrollo de los aprendizajes reconstruidos en dicho momento. Se recomienda llevar a cabo sesiones de evaluación dialógica-mente con los estudiantes al menos una vez en cada bimestre, o cuando sea más pertinente según sea pertinente.</p>	

6. Referencias

AIKENHEAD, G. (2003). *Review of research on humanistic perspectives in science curricula. 4th conference of the European Science Education Research Association (ESERA): Research and the quality of science education*. Noordwijkerhout, Holanda.

ALVAREZ, M. (2002). *Vygotsky: hacia la psicología dialéctica. Seminario de Psicología Social de la Escuela de Psicología*. Santiago de Chile: Universidad Bolivariana.

BRUNER, JEROME (1984). **Juego, pensamiento y lenguaje. Acción, pensamiento y lenguaje**. México: Alianza.

COLECTIVO IOÉ (2003). *Investigación acción participativa: Propuesta para un ejercicio activo de la ciudadanía*. http://www.colectivoioe.org/index.php/publicaciones_articulos/show/id/95
Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 67.

FREIRE, P. Y MACEDO, D. (1989). *Alfabetización. Lectura de la palabra y lectura del mundo*. Barcelona: Paidós.

LIGUORI, L. Y NOSTE, I. (2010). *Didáctica de las ciencias naturales Enseñar a enseñar ciencias naturales*. Rosario, Argentina: Homo Sapiens Ediciones.

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. (1994). Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN) (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

NUSSBAUM, M. (2010). *Crear capacidades: propuesta para el desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.

OSBORNE, J. (2003). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. London: King's College.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO (SED) (2012). *Bases para el plan sectorial de educación 2012-2016*. Calidad para todos y todas. Bogotá: SED.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO (SED) (2013). *Reorganización Curricular por Ciclos- Ambientes de Aprendizaje con énfasis en socioafectividad*. Bogotá: SED.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO (SED) (2013). *Orientaciones curriculares de Ciencias naturales para fortalecer la ciudadanía*. Bogotá: SED.

SOTO, M. (1999). *Edgar Morin. Complejidad y sujeto humano*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

TRAVESET, M. (2007). *La pedagogía sistémica: fundamentos y práctica*. Barcelona: Graó.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN